

УДК 62-50:681.3

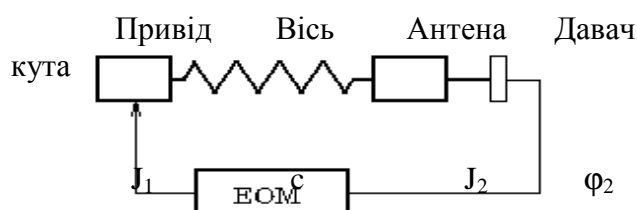
Ю. Гладь

(Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ КЕРУВАННЯ ПРИВОДОМ АНТЕННОЇ УСТАНОВКИ

Для наведення антени на ШСЗ та його супроводження найбільш поширеними є двох- та трьохвісні опорно - поворотні пристрої (ОПП), обладнані, як правило, електроприводом постійного струму, що встановлюється на кожну вісь. Керування системою здійснюється спеціалізованою ЕОМ, яка в реальному масштабі часу відслідковує еволюції рухомого об'єкту, зміну орбіти ШСЗ та інше. Необхідна точність слідування може досягати одиниць і навіть долей кутових хвилин, що потребує достатньо точних датчиків та швидкодіючої ЕОМ.

У спрощеному вигляді привід разом із системою керування зображено на малюнку.



На малюнку позначено J_1 і J_2 - моменти інерції привода та конструкції осі антени, c - жорсткість з'єднувальних елементів, φ_2 - кут повороту антенної осі, який відслідковується давачем положення.

Вважаємо, що крутний момент електричного двигуна описується статичною характеристикою виду:

$$M_1 = k_i \frac{U_e - k_e \varphi_1'}{R_e}$$

Залежність керуючої напруги від різниці розрахункового та дійсного кутів, що визначається ЕОМ, є пропорційною і обчислюється за формулою

$$U_e = U_{\max} \frac{(\varphi_{2r} - \varphi_2)}{\Delta_{\max}};$$

де Δ_{\max} - величина кутового інтервалу, на якому напруга на електродвигуні зростає лінійно (т.з. зона чутливості), при більшій розбіжності між кутами напруга є постійною та рівною U_{\max} .

Аналіз розв'язку за методом Гурвіца показав, що система втрачає стійкість, коли не виконується нерівність

$$\frac{c}{k_i} > \frac{U_{\max}}{\Delta_{\max}}.$$

Це може бути у випадку високої чутливості системи ($\Delta_{\max} \rightarrow 0$) або малої жорсткості передаючої ланки. Як видно з нерівності, маса механізму на стійкість системи не впливає. Тому рекомендується, з метою підвищення стійкості системи керування, збільшувати зону лінійного наростання керуючої напруги Δ_{\max} .